

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

(11) Publication number : 06-343334

(43) Date of publication of application : 20.12.1994

(51) Int. Cl.

A01D 90/16

A01B 69/00

G05D 1/02

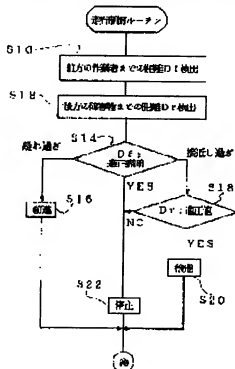
(21) Application number : 05-165034

(71) Applicant : MARUYAMA MFG CO LTD

(22) Date of filing : 11.06.1993

(72) Inventor : KOYASU SHINOBU  
MIYAUCHI MASAHIKO  
MATSUO MANZO  
YAMAMOTO YUMIKO  
KITAGO YOSHIHISA

## (54) SELF-PROPELLED WORKING VEHICLE



## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a self-propelled working vehicle having simplified structure and capable of automatically following the motion of a worker by detecting the distance between the vehicle and the worker with a longitudinal distance sensor attached to the front side of the vehicle and keeping the distance within the optimum range by controlling a driving motor with a controller.

**CONSTITUTION:** A self-propelled working vehicle automatically travels in a narrow path such as the path between ridges by following the motion of a moving object such as a worker. The distance Df to the moving object ahead on a path and the distance Dr to the rear obstruct are detected (S10, S12) with forward and backward direction sensors, the working vehicle is driven forward (S16) or backward (S18) with a forwarding or retreating means to keep the distance to the moving object within the optimum range (S14) and the traveling motion of the vehicle is stopped (S22) with a stopping means when the distance to the moving object is fallen within the optimum range.

The vehicle can automatically follow the motion of the front moving object such as a worker without necessitating the detection of the speed of the worker and the structure of the vehicle can be simplified by this process.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.12.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

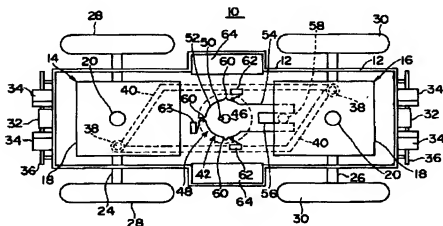
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

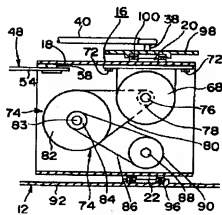
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

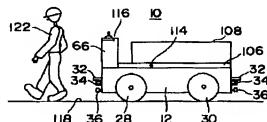
# DRAWINGS



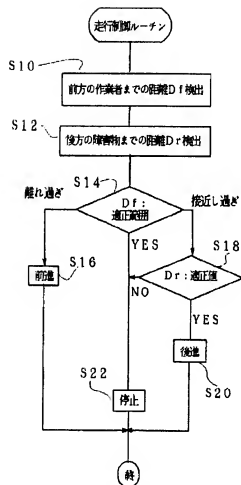
[Drawing 3]



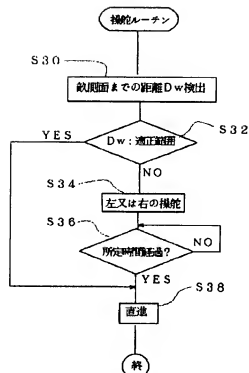
[Drawing 5]



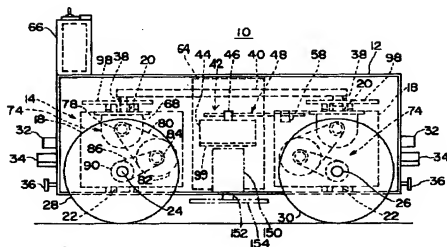
[Drawing 8]



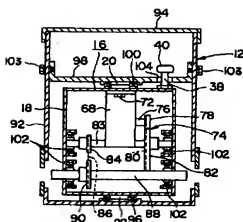
[Drawing 1]



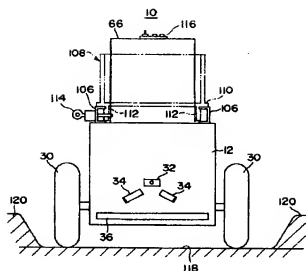
[Drawing 2]



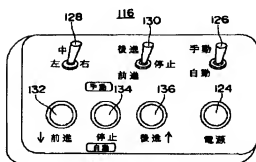
[Drawing 4]



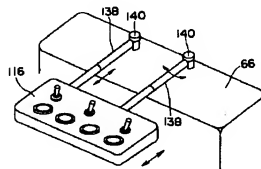
[Drawing 6]



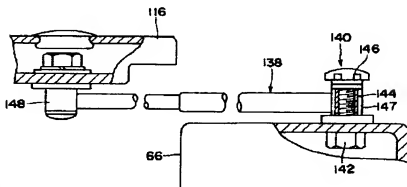
[Drawing 7]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention -- a ridge -- it follows in footsteps of a migration body like an operator at the path of narrow width of face like a between path, and is related with the self-propelled activity vehicle which carries out automatic transit.

[0002]

[Description of the Prior Art] agricultural work -- an operator -- a ridge -- the activity which puts the crop of a ridge on a car and carries it may be required, walking a between path The conventional car which carries a crop is a hand-pushed type, an operator needs to push a car, and needs to go and an effort increases.

[0003] On the other hand, JP,3-210606,A indicates the car which follows in a lateral man's footsteps and

carries out automatic transit to a lengthwise direction. This car equips the sensor which detects the distance to the man as an object which follows in footsteps of a flank, and people's walking speed, and is controlling steering and the vehicle speed based on the distance and walking speed which were detected.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the automatic transit car of JP,3-210606,A -- a ridge -- like a narrow path of width of face like a between path, when an operator walks not width but the front of a car, application is difficult. Moreover, this car also needs to detect an operator's walking speed and structure becomes complicated.

[0005] claims 1 and 2 and the purpose of invention of three -- a ridge -- at the path of narrow width of face, automatic imitation on a migration body is possible at that of the front instead of the side like a between path, and it is offering the self-propelled activity vehicle which omits detection of the rate of a migration body and can simplify structure. The purpose of invention of claim 4 is offering the self-propelled activity vehicle which can avoid the collision with the obstruction of the path at the time of the go-astern accompanying approach of an operator. The purpose of invention of claim 5 is offering further the self-propelled activity vehicle which can run a path smoothly in spite of existence of the obstruction object of the cross direction of a path.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention is explained using the sign of the drawing corresponding to an example. The self-propelled activity vehicle (10) of claim 1 has the component of following (a) - (c).

(a) The means for stopping which will be stopped if the distance to a migration body (122) becomes proper within the limits by pre-go-astern means (66 68) (c) transit made to \*\* approximately as the distance to the cross-direction distance sensor (32) (b) migration body (122) which detects the cross-direction distance to the migration body (122) which exists ahead of a path (118) becomes within proper limits (66 68) [0007] The self-propelled activity vehicle (10) of claim 2 has the component of following (a) - (c).

(a) The means for stopping which will be stopped if the distance to a migration body (122) becomes proper within the limits by advance means (66 68) (c) advance which will be advanced if the distance to the 1st cross-direction distance sensor (32) (b) migration body (122) which detects the cross-direction distance to the migration body (122) which exists ahead of a path (118) increases from the proper range (66 68) [0008] The self-propelled activity vehicle (10) of claim 3 has the component of following (a) - (c).

(a) The means for stopping which will be stopped if the distance to a migration body (122) becomes proper within the limits by the go-astern means (66 68) (c) go-astern which will be reversed if the distance to the 1st cross-direction distance sensor (32) (b) migration body (122) which detects the cross-direction distance to the migration body (122) which exists ahead of a path (118) decreases from the proper range (66 68) [0009] In addition to the component of (a) - (c) of the self-propelled activity vehicle (10) of claim 3, the self-propelled activity vehicle (10) of claim 4 has the 2nd cross-direction distance sensor (32) which detects the cross-direction distance to the obstruction in a back path (118). Moreover, the means for stopping (66 68) of (c) makes it stop that the distance to an obstruction is the risk range regardless of the distance to a migration body (122).

[0010] The self-propelled activity vehicle (10) of claim 5 has the following (d) and (e).

(d) The steersman stage steered based on detection of a side distance sensor (34) so that it may run the side distance sensor (34) which detects the distance to the obstruction of the cross direction of a path (118), and the (e) path (118) (44 66) [0011]

[Function] By the self-propelled activity vehicle (10) of claim 1, a cross-direction distance sensor (32) detects the distance to the migration body (122) which exists in a path (118) in the front of a self-propelled activity vehicle (10). A pre-go-astern means (66 68) is made to \*\* a self-propelled activity vehicle (10) approximately based on the distance which the cross-direction distance sensor (32) detected. A means for stopping (66 68) will stop a self-propelled activity vehicle (10), if distance becomes within proper limits even to a migration body (122) at a path (118).

[0012] By the self-propelled activity vehicle (10) of claim 2, a cross-direction distance sensor (32) detects the distance to the migration body (122) which exists in a path (118) in the front of a self-propelled activity vehicle (10). A pre-go-astern means (66 68) advances a self-propelled activity vehicle (10) at a path (118) based on the distance which the cross-direction distance sensor (32) detected, and is made to approach a migration body (122). A means for stopping (66 68) will stop a self-propelled activity vehicle (10), if a self-propelled activity vehicle (10) approaches a migration body (122) to the proper range by advance.

[0013] By the self-propelled activity vehicle (10) of claim 3, the 1st cross-direction distance sensor (32) detects the distance to the migration body (122) which exists in a path (118) in the front of a self-propelled activity vehicle (10). A pre-go-astern means (66 68) reverses a self-propelled activity vehicle (10) at a path (118) based on the distance which the 1st cross-direction distance sensor (32) detected, and separates a self-propelled activity vehicle (10) from a migration body (122). By go-astern, the distance from a migration body (122) will stop [ means for stopping / (66 68) / vehicle ] a self-propelled activity vehicle (10), if a self-propelled activity vehicle (10) becomes proper within the limits.

[0014] By the self-propelled activity vehicle (10) of claim 4, the 2nd cross-direction distance sensor (32) detects the distance to the obstruction which exists in a path (118) in the back of a self-propelled activity vehicle (10). Although a go-astern means (66 68) will reverse a self-propelled activity vehicle (10) at a path (118) if a migration body (122) approaches the direction of a self-propelled activity vehicle (10) If the distance to the obstruction detected by the 2nd cross-direction distance sensor (32) becomes risk within the limits, a means for stopping (66 68) will stop actuation of a go-astern means (66 68), and will stop a self-propelled activity vehicle (10) compulsorily.

[0015] By the self-propelled activity vehicle (10) of claim 5, a side distance sensor (34) detects the distance to the obstruction of the cross direction of a path (118). A steersman stage (44 66) steers a self-propelled activity vehicle (10) based on the distance detected by the side distance sensor (34), and controls the collision and approach to the obstruction of a crosswise edge.

[0016]

[Example] Hereafter, this invention is explained about the example of a drawing. Drawing 3 and drawing 4 are the top views and side elevations of the self-propelled activity vehicle 10, respectively. In drawing 3 and drawing 4, right and left of drawing serve as the front of the self-propelled activity vehicle 10, and back, respectively. The before side for transit and the backside drive units 14 and 16 for transit are arranged and contained by the anterior part and the posterior part in the inclosed body 12 of a long rectangular parallelepiped mold to the cross direction, respectively. In the before side for transit, and each of the backside drive units 14 and 16 for transit, a center line is made in agreement, the top face and inferior surface of tongue of the core box drive case 18 are fixed, and a top and the bottom pivots 20 and 22 are carrying out the specified quantity protrusion to the direction upper part of a vertical, and a lower part on them, respectively. A front axle 24 and a rear axle 26 are arranged in the lower front end section and the lower back end section of an inclosed body 12, respectively, and are rocked in one with the before side for transit, and the backside drive units 14 and 16 for transit, and the front wheel 28 and the rear wheel 30 are attached in them to both ends, respectively. The cross-direction distance sensor 32 is turned in the center to a cross direction, and the side distance sensor 34 is turned to the side at the right-and-left both sides of the cross-direction distance sensor 32, and it is attached in the height equivalent to the lower part of the front face of an inclosed body 12, and a rear face, i.e., the side face of a ridge. The cross-direction distance sensor 32 of a before side and the backside measures the distance to the body which exists the front and behind the self-propelled activity vehicle 10, respectively, and each side distance sensor 34 measures the distance to the body in the longitudinal direction of the self-propelled activity vehicle 10 in the anterior part and the posterior part of the self-propelled activity vehicle 10. The bumper switch 36 is always in the location projected to the cross direction of the self-propelled activity vehicle 10, it resists the energization force, is stuffed [ it is attached in the lower part of the front face of an inclosed body 12, and a rear face, and ] into the direction of an inclosed body 12 by the contact with the pile stood to the ground, and ON and OFF are

changed.

[0017] In the before side for transit, and the backside drive units 14 and 16 for transit, it projects on the top face of each core box drive case 18 upwards, and the protrusion shaft 38 is formed in it, and is deflected from the top pivot 20 equivalent [ every ] to left-hand side and right-hand side, respectively so that a center line may exist on the vertical plane containing the center line of the center line of a front axle 24 or a rear axle 26, a top, and the bottom pivots 20 and 22. One pair of link rods 40 bypassed the center section of the inclosed body 12 to the opposite direction mutually, were crooked and prolonged, and are connected with the protrusion shaft 38 free [ rotation ] in both ends. The steering mechanical component 42 is located between the before side for transit, and the backside drive units 14 and 16 for transit, and contains the limit switches 62 and 63 of right and left and a center centering on the motor 44 for steering. The motor 44 for steering is attached in the support plate 99 constructed across horizontally in an inclosed body 12, and has the driving shaft 46 towards the direction upper part of a vertical. The rocking operating member 48 has the disk section 52 which fits into a driving shaft 46, and the fork section 54 which projects from the disk section 52 to the direction of the backside drive unit for transit. A key 50 is fitted in a driving shaft 46 and the disk section 52, and connects both with a hand of cut in one. The protrusion shaft 58 is projected on the top face of the core box drive case 18 of the backside drive unit for transit upwards, is prepared in it, is fitted in the guide rail 56 currently formed along with the center line of the fork section 54, and is guided in the stretch direction of a guide rail 56. Three heights 60 are formed in the periphery section of the key 50 of the opposite side by the equiangular distance in the fork section 54 to a driving shaft 46, and the central heights 60 are located in a the opposite side in the fork section 54. In the rocking location of the rocking operating member 48 where the fork section 54 projects to right behind, the limit switches 62 and 63 of the right and left attached in the stay (not shown) prolonged from a support plate 99 and a center are arranged in the location corresponding to each heights 60, and are turned on and turned off by the slide contact to the heights 60 accompanying rocking of the rocking operating member 48. The rocking location of the rocking operating member 48 can be detected and determined by ON of three heights 60, and the OFF state.

[0018] Two dc-batteries 64 are contained by the side bulge circles of the inclosed body 12 in the right-and-left both sides of the steering mechanical component 42, and supply power to the motor 44 for steering, and the below-mentioned drive motor 68 grade. A control unit 66 equips a microcomputer etc., is jitted out over the top-face front end section of an inclosed body 12 upwards, and is formed in it.

[0019] Drawing 5 and drawing 6 are drawings seeing and showing the internal structure of the backside drive unit for transit, and the structure with a group of the backside drive unit for transit within an inclosed body 12 from the side and a transverse plane, respectively. Although the internal structure and the structure with a group of the before side drive unit 14 for transit are omitting illustration, they are the same as that of it of the backside drive unit for transit except for connection to the rocking operating member 48. The drive motor 68 in which a forward inversion is free is fixed to the inside of the upper wall of the core box drive case 18 through two or more bolts 72, and rotation of the motor output shaft 76 of a drive motor 68 is sent to an output shaft 88 through a reduction gear 74. The sprocket 78 by which the reduction gear 74 has fitted into the motor output shaft 76 of a drive motor 68 in one to a hand of cut, The intermediate shaft 83 prolonged to a right-and-left horizontal direction in parallel to the motor output shaft 76 and an output shaft 88, It fits into an intermediate shaft 83 in one to a hand of cut, and the rotational motion force is received from a sprocket 78 through a chain 80. From a sprocket 78 The sprocket 82 of a major diameter, In the edge of the opposite side, it fits into an intermediate shaft 83 in one to a hand of cut in a sprocket 82. From a sprocket 82 The sprocket 84 of a minor diameter, It fitted into the output shaft 88 in one to the hand of cut, and the rotational motion force was received in it from the sprocket 84 through the chain 86, and it is equipped with the sprocket 90 of a major diameter from the sprocket 84. The intermediate shaft 83 and the output shaft 88 are supported to revolve by the core box drive case 18 free [ rotation ] through the ball bearing 102 in longitudinal-direction both ends. The inclosed body 12 has the body section 92 which carries out opening in a top, and the covering device 94 which blocks the body section 92, for top opening of the body section 92,

enabling free closing motion. Thrust bearing 96 is supported to the low wall of the body section 92 free [ rotation ] in response to the bottom pivot 22 in the direction of a vertical. A support plate 98 is prolonged to a right-and-left horizontal direction in the core box drive case 18 top, and is being fixed to the inside side of the body section 92 through the bolt 103 in both ends. Thrust bearing 100 is formed in the inferior-surface-of-tongue side of a support plate 98, and supports the top pivot 20 to a support plate 98 free [ rotation ]. The circular notching 104 was drilled by the support plate 98, and is prolonged in predetermined length in the shape of [ centering on the center line of the top pivot 20 ] radii. The protrusion shaft 38 penetrated the circular notching 104, and has reached to the upper part of a support plate 98. The amount of protrusions of the output shaft 88 from the both-sides wall of the core box drive case 18 is chosen as the thing which has interference with the inside of the body section 92 avoided when the core box drive case 18 revolves around the center line of a top and the bottom pivots 20 and 22 in an inclosed body 12.

[0020] the self-propelled activity vehicle 10 -- a ridge -- the ridge of the next door of the degree after carrying out both-way transit at a between path -- in order to make it move to a between path, it may be necessary to circle in the self-propelled activity vehicle 10 greatly in the limited tooth space That is, lift equipment 150 supposes that it is elastic around the lift shaft 152 while it is arranged in the motor 44 bottom for steering of the steering mechanical component 42 and can change the amount of protrusions of the lift shaft 152 to the direction lower part of a vertical freely, as drawing 4 is shown by the imaginary line. It is fixed to the lower limit section of the lift shaft 152 free [ rotation ], and in the lead-in location of the lift shaft 152, the earth plate 154 of predetermined area is located above the lower limit of a front wheel 28 and a rear wheel 30, from the lower limit of a front wheel 28 and a rear wheel 30, it will be in a projection and a touch-down condition to a lower part, and will support the weight of the self-propelled activity vehicle 10 in the protrusion location of the lift shaft 152. the condition of having made the lift shaft 152 fully projecting below, having grounded the earth plate 154, and having floated the front wheel 28 and the rear wheel 30 in the limited revolution tooth space when circling in the self-propelled activity vehicle 10 greatly -- carrying out -- an operator -- the self-propelled activity vehicle 10 -- the request direction -- the amount of requests -- it is made to rotate Thereby, the self-propelled activity vehicle 10 is rotated around the center line of the lift shaft 152, the sense is changed, and again, after modification makes the lift shaft 152 draw in the desired sense, and grounds a front wheel 28 and a rear wheel 30 to it.

[0021] the rear view of the self-propelled activity vehicle 10 having shown the condition that drawing 7 was equipped with the basket 108, with the two-dot chain line, and drawing 8 -- a ridge -- it is a side elevation in the condition of following in an operator's 122 footsteps and running at the between path 118. One pair of attachment rails 106 turn the opening side of the cross section to the inside, and are attached along the side side of right and left of the top face of an inclosed body 12. A basket 108 is thrown in in the crop of a ridge 120 etc., applies the lower overhang edge 110 to the top face of both the attachment rail 106, and is laid. It \*\*\*\*s below and the suspension wall 112 is inserted so that it may touch mostly inside the attachment rail 106. A lock-pin 114 is attached in one near attachment rail 106 free [ insert-and-remove actuation ] from an external surface side, is inserted in the stop hole (not shown) of the suspension wall 112, and fixes a basket 108 to the attachment rail 106 in a pushing location. A basket 108 is removed and it can equip free [ attachment and detachment ] instead of a basket 108, other activity machines, for example, operation-in-height machine etc., etc. The roller of the base of an activity machine is inserted from the back end of the attachment rail 106, and the inside of the cross section of the attachment rail 106 is moved to the front, and a lock-pin 114 is inserted in the case of such wearing, and it fixes to the stop hole of the suspension section as well as a basket 108 at it. A control panel 116 is arranged in the upper part of a control unit 66. a ridge -- the between path 118 is formed between ridges 120 -- having -- width of face -- dozens of cm -- general -- the width of face of the self-propelled activity vehicle 10 -- a ridge -- it is about [ somewhat smaller than the between path 118 ]. an operator 122 -- a ridge -- it works by walking the front of the self-propelled activity vehicle 10 at the between path 118.

[0022] Drawing 9 is the top view of a control panel 116. A power button 124 turns on and turns off the



power source of the self-propelled activity vehicle 10, and hand control and the automatic circuit changing switch 126 change driving of the self-propelled activity vehicle 10 to automatic and hand control. In the case of a manual operative method, it is steered by actuation of a steering switch 128 on the right into the left (rectilinear propagation), and advance, a halt, and go-astern are changed by actuation of the transit switch 130. In the case of unattended operation, the advance carbon button 132, an earth switch 134, and the go-astern carbon button 136 are pushed, and it changes to advance, a halt, and go-astern mode.

[0023] Drawing 10 is the perspective view showing the joint structure of the control panel 116 to the upper part of a control unit 66. It is an embedded structure, and one pair of flexible rods 138 are parallel to mutual, and die length could be fluctuated and they have combined both ends with the rotation bond part 140 of the inferior-surface-of-tongue side of a control panel 116, and the top face of a control unit 66 free [ rotation ], respectively, having been used as isometry. Consequently, they are moved to right and left, one pair of flexible rods 138 constituting an parallel link, and maintaining a control panel 116 in parallel to the top face of a control unit 66.

[0024] Drawing 11 shows the joint structure of the both ends of the flexible rod 138. It is fixed to the upper wall of a control unit 66, and a color 144 is fitted in a bolt 142 by a projection and the lobe upwards, and it is having the nut 146 screwed on by the upper limit section in the rotation bond part 140. The body 147 of the flexible rod 138 is fitted in a color 144 free [ rotation ]. The rotation bond part 148 was equipped with the same structure as the rotation bond part 140, and has combined the tip side edge section of the flexible rod 138 with the inferior-surface-of-tongue side of a control panel 116 free [ rotation ]. With the variation rate of one pair of flexible rods 138, after adjusting a longitudinal-direction location for a control panel 116, rotation of a body 147 is restrained for the nut 146 of the rotation bond part 140 in total, and the location of a control panel 116 is fixed. Moreover, the amount of protrusions of the control panel 116 from a control unit 66 to the front is adjusted by telescopic motion of the flexible rod 138.

[0025] Drawing 1 is the flow chart of a transit control routine. According to this flow chart, transit control of the self-propelled activity vehicle 10 is explained. The program concerning this flow chart and the flow chart of below-mentioned drawing 2 is performed with the microcomputer with which the control unit 66 is equipped. an operator 122 is shown in drawing 8 -- as -- a ridge -- at the between path 118, the front of the self-propelled activity vehicle 10 is walked. In step S10, the distance Df from the self-propelled activity vehicle 10 to an operator 122 is detected by the cross-direction distance sensor 32 by the side of before the self-propelled activity vehicle 10. step S12 -- setting -- the cross-direction distance sensor 32 of the backside of the self-propelled activity vehicle 10 -- the ridge behind the self-propelled activity vehicle 10 -- the distance Dr from the self-propelled activity vehicle 10 to the obstruction which exists in the between path 118 is detected. In step S14, it judges whether distance Df is proper within the limits. When Df of elapse is large, it progresses to step S16, a drive motor 68 rotates normally, the self-propelled activity vehicle 10 is advanced, and an operator's 122 direction is made to approach. When Df of elapse is small, it progresses to step S18 and judges whether Dr is a proper value. A proper value is in the condition which does not have an obstruction behind the self-propelled activity vehicle 10, and in that case, Dr progresses to step S20, reverses a drive motor 68, reverses the self-propelled activity vehicle 10, and separates the self-propelled activity vehicle 10 from an operator 122. in step S14, Dr is not [ in / Df is judged to be proper within the limits, or / step S18 ] a proper value -- namely, the ridge near the back of the self-propelled activity vehicle 10 -- when the obstruction exists in the between path 118, it progresses to step S22, a drive motor 68 is suspended, and the self-propelled activity vehicle 10 stops.

[0026] Although the self-propelled activity vehicle 10 order \*\* is controlled by coincidence, advance and go-astern of the self-propelled activity vehicle 10 may be separately controlled by the flow chart of drawing 1. That is, when the advance carbon button 132 of a control panel 116 is pushed, only advance of step S16 and a halt of step S22 are carried out, and when the go-astern carbon button 136 is pushed, only go-astern of step S20 and a halt of step S22 are carried out.

[0027] Drawing 2 is the flow chart of a steering routine. According to this flow chart, transit control of the

self-propelled activity vehicle 10 is explained. At step S30, the distance Dw from the self-propelled activity vehicle 10 to the side face of the ridge 120 of right-and-left both sides is detected by the side distance sensor 34 of a before [ the self-propelled activity vehicle 10 ] side, and the backside. At step S32, it judges whether Dw is the proper range. When Dw is the proper range, it progresses to step S38 and the self-propelled activity vehicle 10 is made to go straight on. the running-by-onself activity vehicle 10 when Dw is not the proper range -- a ridge -- the case where it is greatly shifted from the center of the between path 118 to the longitudinal direction -- step S34 -- progressing -- the self-propelled activity vehicle 10 -- a ridge -- it is steered on the left or the right so that it may return to the center of the between path 118. Namely, until it drives the motor 44 for steering to the left or the hand of cut corresponding to right steering and right-and-left one limit switch 62 becomes off by this The disk section 52 rotates, the core box drive case 18 of the before side drive unit 14 for transit and the backside drive unit 16 for transit circles to hard flow mutually, a front wheel 28 and a rear wheel 30 can change the sense by the opposite phase, and the self-propelled activity vehicle 10 is steered in the direction which keeps away from the ridge 120 of the approached direction. At step S36, it judges whether predetermined time has passed since steering of the left or the right. If predetermined time passes, it will progress to step S38, inverse rotation of the motor 44 for steering will be carried out, and the self-propelled activity vehicle 10 will be returned in the rectilinear-propagation direction.

[0028] In the example, although the self-propelled activity vehicle 10 is to follow in an operator's 122 footsteps, it can apply this invention also to the automatic imitation to migration bodies other than operator 122. an example -- the self-propelled activity vehicle 10 -- a ridge -- although it runs the between path 118 -- this invention -- a ridge -- when [ all ] running paths other than between path 118 to a migration body and a single tier, it can apply. For convenience, although the example explains the front and anti-operator 122 side for the operator 122 side as back in the self-propelled activity vehicle 10, it is arbitrary. [ of whether the operator 122 and anti-operator 122 side is made into the front and back, respectively or it is made the reverse ]

[0029]

[Effect of the Invention] In invention of claims 1, 2, and 3, the distance to the migration body in the front of a path is detected, and a self-propelled activity vehicle is \*(ed), moved forward, gone astern or stopped approximately so that the distance may become within proper limits. therefore, a self-propelled activity vehicle -- a ridge -- since the sensor which detects the rate of a migration body is omissible while becoming the migration body and single tier like an operator and being able to apply smoothly the path of narrow width of face like a between path to the activity it follows in footsteps and runs, structure can be simplified.

[0030] In invention of claim 4, when an obstruction exists in a back path, since a means for stopping stops go-astern of a self-propelled activity vehicle in spite of approach of a migration body on a self-propelled activity vehicle, it can prevent the collision with the obstruction based on go-astern of the self-propelled activity vehicle accompanying approach of an operator.

[0031] It can make a path follow in footsteps smoothly in invention of claim 5, preventing that a self-propelled activity vehicle separates to the crosswise outside of a path, since a self-propelled activity vehicle is steered by the steersman stage based on the distance to the obstruction of the cross direction detected by the side distance sensor.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the flow chart of a transit control routine.

[Drawing 2] It is the flow chart of a steering routine.

[Drawing 3] It is the top view of a self-propelled activity vehicle.

[Drawing 4] It is the side elevation of a self-propelled activity vehicle.

[Drawing 5] It is drawing seeing and showing the internal structure of the backside drive unit for transit, and the structure with a group of the backside drive unit for transit in the core box vehicle inside of the body from the side.

[Drawing 6] It is drawing seeing and showing the internal structure of the backside drive unit for transit, and the structure with a group of the backside drive unit for transit in the core box vehicle inside of the body from a transverse plane.

[Drawing 7] It is the rear view of a self-propelled activity vehicle having shown the condition of having been equipped with the basket, with the two-dot chain line.

[Drawing 8] a ridge -- it is a side elevation in the condition of following in an operator's footsteps and running at a between path.

[Drawing 9] It is the top view of a control panel.

[Drawing 10] It is the perspective view showing the joint structure of the control panel to the upper part of a control unit.

[Drawing 11] It is drawing showing the joint structure of the both ends of a flexible rod.

[Description of Notations]

10 Self-propelled Activity Vehicle

32 Cross-Direction Distance Sensor (1st Cross-Direction Distance Sensor, 2nd Cross-Direction Distance Sensor)

34 Side Distance Sensor

44 Motor for Steering (Steersman Stage)

66 Control Unit (Pre-Go-astern Means, Advance Means, Means for Stopping, Go-astern Means, Steersman Stage)

68 Drive Motor (Pre-Go-astern Means, Advance Means, Means for Stopping, Go-astern Means)

118 Ridge -- between Path (Path)

122 Operator (Migration Body)

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] (a) The cross-direction distance sensor which detects the cross-direction distance to said migration body (122) which exists ahead of a path (118) (32), (b) The pre-go-astern means made to \*\* approximately so that the distance to said migration body (122) may become within proper limits (66 68), (c) Self-propelled activity vehicle characterized by having the means for stopping (66 68) which will be stopped if the distance to said migration body (122) becomes proper within the limits by transit.

[Claim 2] (a) The 1st cross-direction distance sensor which detects the cross-direction distance to the migration body (122) which exists ahead of a path (118) (32), (b) The advance means which will be advanced if the distance to said migration body (122) increases from the proper range (66 68), (c) Self-propelled activity vehicle characterized by having the means for stopping (66 68) which will be stopped if the distance to said migration body (122) becomes proper within the limits by advance, and \*\*.

[Claim 3] (a) The 1st cross-direction distance sensor which detects the cross-direction distance to the migration body (122) which exists ahead of a path (118) (32), (b) Self-propelled activity vehicle characterized by having the go-astern means (66 68) which will be reversed if the distance to said migration body (122) decreases from the proper range, and the means for stopping (66 68) which will be stopped if the distance to said migration body (122) becomes proper within the limits by (c) go-astern.

[Claim 4] (d) the 2nd cross-direction distance sensor (32) which detects the cross-direction distance to the obstruction in said back path (118), and (e) -- the self-propelled activity vehicle according to claim 3

characterized by having said means for stopping (66 68) stopped regardless of the distance to said migration body (122) as the distance to said obstruction is the risk range.

[Claim 5] The self-propelled activity vehicle according to claim 1 to 4 characterized by having the side distance sensor (34) which detects the distance to the obstruction of the cross direction of said path (118), and the steersman stage (44 66) steered based on detection of said side distance sensor (34) so that it may run said path (118).

---

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	内記整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 D 90/16				
A 0 1 B 69/00	3 0 3	Z 9227-2B		
G 0 5 D 1/02		S 9323-3H		
		N 9323-3H		
		J 9323-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-165034

(22) 出願日 平成5年(1993)6月11日

(71) 出願人 000141174

株式会社丸山製作所

東京都千代田区内神田3丁目4番15号

(72) 発明者 小安 忍

千葉県東金市小沼田字戊開1554-3 株式

会社丸山製作所東金工場内

(72) 発明者 宮内 政彦

千葉県東金市小沼田字戊開1554-3 株式

会社丸山製作所東金工場内

(72) 発明者 松尾 万蔵

千葉県千葉市緑区高津戸町2-230

(74) 代理人 弁理士 石山 博 (外1名)

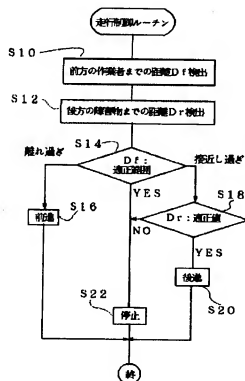
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 自走作業車

## (57) 【要約】

【目的】 自走作業車10が、畝間通路118における前方の作業車122に追隨して自動走行できるようにし、かつ作業車122の速度検出を不要とすることにより構造の簡化を図る。

【構成】 前側の前後方向距離センサ32により作業車12までの距離を検出し、制御装置66により走行用モータ68の駆動及び停止を制御して、作業車122までの距離が適正範囲内となるように、自走作業車10を前進、停止及び後進させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 通路(118)の前方に存在する前記移動物体(122)までの前後方向距離を検出する前後方向距離センサ(32)と、

(b) 前記移動物体(122)までの距離が適正範囲内になるように前後進させる前後進手段(66,68)と、

(c) 走行により前記移動物体(122)までの距離が適正範囲内となると停止させる停止手段(66,68)とを有していることを特徴とする自走作業車。

【請求項2】 (a) 通路(118)の前方に存在する移動物体(122)までの前後方向距離を検出する第1の前後方向距離センサ(32)と、

(b) 前記移動物体(122)までの距離が適正範囲より増大すると前進させる前進手段(66,68)と、

(c) 前進により前記移動物体(122)までの距離が適正範囲内となると停止させる停止手段(66,68)とを有していることを特徴とする自走作業車。

【請求項3】 (a) 通路(118)の前方に存在する移動物体(122)までの前後方向距離を検出する第1の前後方向距離センサ(32)と、

(b) 前記移動物体(122)までの距離が適正範囲より減少すると後進させる後進手段(66,68)と、

(c) 後進により前記移動物体(122)までの距離が適正範囲内となると停止させる停止手段(66,68)とを有していることを特徴とする自走作業車。

【請求項4】 (d) 後方の前記通路(118)における障害物までの前後方向距離を検出する第2の前後方向距離センサ(32)と、

(e) 前記障害物までの距離が危険範囲であると前記移動物体(122)までの距離に関係なく停止させる前記停止手段(66,68)とを有していることを特徴とする請求項3記載の自走作業車。

【請求項5】 前記通路(118)の幅方向の障壁までの距離を検出する側方距離センサ(34)と、前記通路(118)を走行するように前記側方距離センサ(34)の検出に基づいて操舵する操舵手段(44,66)とを有していることを特徴とする請求項1～4に記載の自走作業車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、畝間通路のような狭い幅の通路において作業車のような移動物体に追隨して自動走行する自走作業車に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 農作業では、作業車が、畝間通路を歩行しつつ、畝の収穫物を車両に載せて運ぶ作業が要求されることがある。収穫物を運ぶ従来の車両は手押し式であり、作業者は、車両を押して行く必要があり、労力が増大する。

【0003】 一方、特開平3-210606号公報は、横方向の人に追隨して縦方向へ自動走行する車両を開示

する。この車両は、側部に、追隨する対象としての例えば人までの距離及び人の歩行速度を検出するセンサを装備し、検出した距離及び歩行速度に基づいて操舵及び車速を制御している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 特開平3-210606号公報の自動走行車両は、畝間通路のような狭い幅の通路のように、作業車が、車両の横ではなく、前方を歩行する場合には、適用が困難である。また、この車両は、作業者の歩行速度も検出する必要があり、構造が複雑になる。

【0005】 請求項1、2、及び3の発明の目的は、畝間通路のように狭い幅の通路において側方ではなく、前方で移動物体に自動追隨可能であり、かつ移動物体の速度の検出を省略して、構造を簡単化できる自走作業車を提供することである。請求項4の発明の目的は、作業者の接近に伴う後進時の通路の障害物との衝突を回避できる自走作業車を提供することである。請求項5の発明の目的は、さらに、通路の幅方向の障壁物の存在にもかかわらず、通路を円滑に走行できる自走作業車を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明を、実施例に対応する図面の符号を使用して説明する。請求項1の自走作業車(10)は次の(a)～(c)の構成要素を有している。

(a) 通路(118)の前方に存在する移動物体(122)までの前後方向距離を検出する前後方向距離センサ(32)

(b) 移動物体(122)までの距離が適正範囲内になるように前後進させる前後進手段(66,68)

(c) 走行により移動物体(122)までの距離が適正範囲内となると停止させる停止手段(66,68)

【0007】 請求項2の自走作業車(10)は次の(a)～(c)の構成要素を有している。

(a) 通路(118)の前方に存在する移動物体(122)までの前後方向距離を検出する第1の前後方向距離センサ(32)

(b) 移動物体(122)までの距離が適正範囲より増大すると前進させる前進手段(66,68)

(c) 前進により移動物体(122)までの距離が適正範囲内となると停止させる停止手段(66,68)

【0008】 請求項3の自走作業車(10)は次の(a)～(c)の構成要素を有している。

(a) 通路(118)の前方に存在する移動物体(122)までの前後方向距離を検出する第1の前後方向距離センサ(32)

(b) 移動物体(122)までの距離が適正範囲より減少すると後進させる後進手段(66,68)

(c) 後進により移動物体(122)までの距離が適正範囲内となると停止させる停止手段(66,68)

【0009】 請求項4の自走作業車(10)は、請求項3の自走作業車(10)の(a)～(c)の構成要素に加えて、

3

後方の通路(118)における障害物までの前後方向距離を検出する第2の前後方向距離センサ(32)を有している。また、(c)の停止手段(66,68)は、障害物までの距離が危険範囲であると移動物体(122)までの距離に関係なく停止させる。

【0010】請求項5の自走作業車(10)は次の(d)及び(e)を有している。

(d) 通路(118)の幅方向の障壁までの距離を検出する側方距離センサ(34)

(e) 通路(118)を走行するように側方距離センサ(34)の検出に基づいて操舵する操舵手段(44,66)

【0011】

【作用】請求項1の自走作業車(10)では、前後方向距離センサ(32)は、自走作業車(10)の前方において通路(118)に存在する移動物体(122)までの距離を検出する。前後進手段(66,68)は、前後方向距離センサ(32)が検出した距離に基づいて自走作業車(10)を前後進させる。停止手段(66,68)は、通路(118)において移動物体(122)までの距離が適正範囲内になると、自走作業車(10)を停止させる。

【0012】請求項2の自走作業車(10)では、前後方向距離センサ(32)は、自走作業車(10)の前方において通路(118)に存在する移動物体(122)までの距離を検出する。前後進手段(66,68)は、前後方向距離センサ(32)が検出した距離に基づいて自走作業車(10)を通路(118)において前進させ、移動物体(122)へ接近させる。停止手段(66,68)は、自走作業車(10)が前進により移動物体(122)へ適正範囲まで接近すると、自走作業車(10)を停止させる。

【0013】請求項3の自走作業車(10)では、第1の前後方向距離センサ(32)は、自走作業車(10)の前方において通路(118)に存在する移動物体(122)までの距離を検出する。前後進手段(66,68)は、第1の前後方向距離センサ(32)が検出した距離に基づいて自走作業車(10)を通路(118)において後進させ、自走作業車(10)を移動物体(122)から離す。停止手段(66,68)は、自走作業車(10)が後進により移動物体(122)からの距離が適正範囲内となると、自走作業車(10)を停止させる。

【0014】請求項4の自走作業車(10)では、第2の前後方向距離センサ(32)は、自走作業車(10)の後方において通路(118)に存在する障害物までの距離を検出する。後進手段(66,68)は、移動物体(122)が自走作業車(10)の方へ接近すると、自走作業車(10)を通路(118)において後進させるが、停止手段(66,68)は、第2の前後方向距離センサ(32)により検出された障害物までの距離が危険範囲内となると、後進手段(66,68)の作動を中止して、自走作業車(10)を強制的に停止させる。

【0015】請求項5の自走作業車(10)では、側方距離センサ(34)は通路(118)の幅方向の障壁までの距離を検出する。操舵手段(44,66)は、側方距離センサ(34)によ

4

り検出された距離に基づいて自走作業車(10)を操舵し、幅方向の障壁への衝突及び接近を抑制する。

【0016】

【実施例】以下、この発明を図面の実施例について説明する。図3及び図4はそれぞれ自走作業車10の平面図及び側面図である。図3及び図4では、図の左右がそれぞれ自走作業車10の前方及び後方となっている。前後方向へ長い直方体型の箱型車体12内の前部及び後部には、それぞれ走行用前側及び走行用後側駆動ユニット14,16が配設、収納されている。走行用前側及び走行用後側駆動ユニット14,16の各々において、箱型駆動ケース18の上面及び下面には、上側及び下側駆動軸20,22が、中心線を一致させて固定され、それぞれ鉛直方向上方及び下方へ所定量突出している。前車軸24及び後車軸26は、それぞれ箱型車体12の下部の前端部及び後端部に配設されて、走行用前側及び走行用後側駆動ユニット14,16と一体的に揺動し、両端部にそれぞれ前輪28及び後輪30を取付けられている。箱型車体12の前面及び後面の下部、すなわち舷の側面に相当する高さには、中央に前後方向距離センサ32が前後方々向へ向けられて、また、前後方向距離センサ32の左右両側には側方距離センサ34が側方々向へ向けられて、取付けられている。前側及び後側側の前後方向距離センサ32は、自走作業車10の前方及び後方に存在する物体までの距離をそれぞれ測定し、各側方距離センサ34は、自走作業車10の前部及び後部において自走作業車10の左右方向における物体までの距離を測定する。バンパススイッチ36は、箱型車体12の前面及び後面の下部に取付けられ、常時は自走作業車10の前後方々向へ突出した位置にあり、地面に立てられた杭等との当接により、箱型車体12の方へ勢力に抗して押込まれて、オン、オフを切替えられる。

【0017】突出軸38は、走行用前側及び走行用後側駆動ユニット14,16において、前車軸24又は後車軸26の中心線と上側及び下側駆動軸20,22の中心線とを含む鉛直面上に中心線が存在するように、各箱型駆動ケース18の上面に上方へ突出して設けられ、上側駆動軸20からそれぞれ左側及び右側へ等量ずつ偏倚している。1対のリンク棒40は、箱型車体12の中央部を相互に反対方向へ迂回して屈曲して延び、両端部において互に回転自在に突出軸38に連結している。操舵駆動部42は、走行用前側及び走行用後側駆動ユニット14,16の間に位置され、操舵用モータ44を中心に左右及び中央のリミットスイッチ62及び63を含む。操舵用モータ44は、箱型車体12内に横架される支持板99に取付けられ、鉛直方向上方へ向けて駆動軸46を有している。揺動操作部材48は、駆動軸46に嵌合する円板部52と、円板部52から走行用後側駆動ユニットの方へ突出するフォーク部54とを有している。キー50は、駆動軸46及び円板部52に嵌挿されて、両者を回転方向へ一体的に連結する。突出軸58は、走行用後側駆動ユニットの箱型駆動ケース18の上面に上方へ突出して設

けられ、フォーク部54の中心線に沿って形成されている案内溝56に嵌挿されて、案内溝56の延び方向へ案内される。3個の凸部60は、駆動軸46に対してフォーク部54とは反対側のキー50の周縁部に等角度間隔で設けられ、中央の凸部60は、フォーク部54とは正反対側に位置している。支持板99から延びるステー（図示せず）に取付けられる左右及び中央のリミットスイッチ62及び63は、フォーク部54が真後ろへ突出する揺動操作部材48の揺動位置において、各凸部60に対応する位置に配設され、揺動操作部材48の揺動に伴う凸部60との接擦によりオン、オフされる。3個の凸部60のオン、オフ状態により揺動操作部材48の揺動位置が検出、決定できる。

【0018】2個のバッテリー64は、操舵駆動部42の左右両側における箱型車体12の側方膨出部に収納され、操舵用モータ44及び後述の走行用モータ68等へ電力を供給する。制御装置66は、マイクロコンピュータ等を装備し、箱型車体12の上面前端部に上方へ張出して設けられている。

【0019】図5及び図6は走行用後側駆動ユニットの内部構造及び箱型車体12内での走行用後側駆動ユニットの組付構造をそれぞれ側方及び正面から見て示す図である。走行用前側駆動ユニット14の内部構造及び組付構造は、図示を省略しているが、揺動操作部材48との連結を除いて、走行用後側駆動ユニットのそれと同一である。正逆転自在の走行用モータ68は箱型駆動ケース18の上壁の内面へ複数個のボルト72を介して固定され、走行用モータ68のモータ出力軸76の回転は減速装置74を介して出力軸88へ送られる。減速装置74は、走行用モータ68のモータ出力軸76に回転方向へ一体的に嵌合しているスプロケット78と、モータ出力軸76及び出力軸88に対して平行に左右水平方向へ延びる中間軸83と、中間軸83に回転方向へ一体的に嵌合しチェーン80を介してスプロケット78から回転動力を受けかつスプロケット78より大径のスプロケット82と、スプロケット82とは反対側の端部において回転方向へ一体的に中間軸83に嵌合しスプロケット82より小径のスプロケット84と、出力軸88に回転方向へ一体的に嵌合しチェーン86を介してスプロケット84から回転動力を受けスプロケット84より大径のスプロケット90とを備えている。中間軸83及び出力軸88は、左右両端部においてボールベアリング102を介して回転自在に箱型駆動ケース18に軸支されている。箱型車体12は、上側において開口する本体部92と、本体部92の上側開口を開閉自在に本体部92を封鎖する蓋部94とを有している。ラストベアリング96は、下側駆動軸22を鉛直方向を受けて、回転自在に本体部92の下壁に支持する。支持板98は、箱型駆動ケース18の上側において左右水平方向へ延びて、両端部において本体部92の内面側にボルト103を介して固定されている。ラストベアリング100は、支持板98の下面側に設けられ、上側駆動軸20を回転自在に支持板98に支持する。円弧状切欠104は、支持板98に穿

設され、上側駆動軸20の中心線を中心とする円弧状に所定長さ延びている。突出軸38は、円弧状切欠104を貫通し、支持板98の上方へ達している。箱型駆動ケース18の両側壁からの出力軸88の突出量は、箱型駆動ケース18が箱型車体12内において上側及び下側駆動軸20, 22の中心線の周りを回転したときに、本体部92の内面との干渉を回避されるものに選択される。

【0020】自走式作業車10を、畝間通路において往復走行した後、次の隣の畝間通路へ移動させるため、あるいは限られたスペース内で自走式作業車10を大きく旋回する必要が生じることがある。すなわち、図4において仮想線で示されているように、リフト装置150は、操舵駆動部42の操舵用モータ44の下側に配設され、鉛直方向下方へのリフト軸152の突出量を切替自在であるとともに、リフト軸152の周りに伸縮自在としている。所定面積の接地板154は、リフト軸152の下端部に回転自在に固定され、リフト軸152の引込位置では、前輪28及び後輪30の下端より上側に位置し、リフト軸152の突出位置では、前輪28及び後輪30の下端より下方へ突出し、接地状態になって、自走式作業車10の重量を支持する。限られた旋回スペースにおいて、自走式作業車10を大きく旋回する場合は、リフト軸152を下方へ十分に突出させ、接地板154を接地させて、前輪28及び後輪30を浮かした状態にし、作業者が自走式作業車10を所望方向へ所望量、回転させる。これにより、自走式作業車10は、リフト軸152の中心線の周りに回転して、向きを変更され、所望の向きへ変更後は、再び、リフト軸152を引き込ませて、前輪28及び後輪30を接地させる。

【0021】図7はバスケット108を装着された状態を二点鎖線で示した自走式作業車10の背面図、図8は畝間通路118において作業車122に追随して走行している状態の側面図である。1対の取付レール106は、横断面の開口側を内側へ向けて、箱型車体12の上面の左右の側辺に沿って取り付けられる。取付レール108は、畝120の収穫物等を投入されるようになっており、下部の張出し縁部110を両取付レール106の上面に当てて、載置される。垂下壁部112は、取付レール106の内側にほぼ接するように、下方へ張出して、嵌入している。固定ピン114は、一方の側の取付レール106に外面側から挿抜操作自在に取り付けられ、押込み位置では、垂下壁部112の係止孔（図示せず）に挿入されて、バスケット108を取付レール106に固定する。バスケット108を取り外して、バスケット108の代わりに、他の作業機、例えば高所作業機等を着脱自在に装着できる。そのような装着の際には、作業機の基部のローラを取付レール106の後端から嵌入して、取付レール106の横断面内を前方へ移動させ、バスケット108と同様に垂下部の係止孔へ固定ピン114を挿入して、固定する。操作パネル116は制御装置66の上部に配設される。畝間通路118は、畝120の間に形成され、幅は数十cmが一般的であり、自走式作業車10の幅は畝間通路118



7

より少し小さい位である。作業車122は、畝間通路118において自走作業車10の前方を歩行して、作業を行う。

【0022】図9は操作パネル116の平面図である。電源ボタン124は自走作業車10の電源をオン、オフし、手動・自動切替スイッチ126は自走作業車10の運転を自動及び手動へ切り替える。手動運転の場合は、ステアリングスイッチ128の操作により、左、中（直進）及び右へ操舵され、走行スイッチ130の操作により、前進、停止及び後進が切り替えられる。自動運転の場合は、前進ボタン132、停止ボタン134及び後進ボタン136が押されて、前進、停止、及び後進モードへ切り替えられる。

【0023】図10は制御装置66の上部への操作パネル116の結合構造を示す斜視図である。1対の伸縮ロッド138は、入れ子構造であり、長さを増減させ、相互に平行でかつ等長とされて、両端部をそれぞれ操作パネル116の下面側及び制御装置66の上面の回動結合部140に回動自在に結合している。この結果、1対の伸縮ロッド138は、平行リンクを構成し、操作パネル116を、制御装置66の上面に対して平行に維持しつつ、左右へ移動させる。

【0024】図11は伸縮ロッド138の両端部の結合構造を示す。回動結合部140では、ボルト142は、制御装置66の上壁に固定され、上方へ突出し、突出部にカラー144を嵌装されて、上端部にナット146を螺着されている。伸縮ロッド138の円筒部147はカラー144に回動自在に嵌装される。回動結合部148は、回動結合部140と同様の構造を備え、伸縮ロッド138の先端端部を操作パネル116の下面側に回動自在に結合している。1対の伸縮ロッド138の変位により、操作パネル116を左右方向位置を調整してから、回動結合部140のナット146を締めて、円筒部147の回動を拘束し、操作パネル116の位置を固定する。また、伸縮ロッド138の伸縮により、制御装置66から前方への操作パネル116の突出量が調整される。

【0025】図1は走行制御ルーチンのフローチャートである。このフローチャートに従って自走作業車10の走行制御を説明する。このフローチャート及び後述の図2のフローチャートに係るプログラムは、制御装置66に装備されているマイクロコンピュータにより実行される。作業車122は、図8に示されるように、畝間通路118において自走作業車10の前方を歩行する。ステップS10において、自走作業車10の前側の前後方向距離センサ32により自走作業車10から作業車122までの距離D<sub>r</sub>が検出される。ステップS12において、自走作業車10の後ろ側の前後方向距離センサ32により、自走作業車10の後ろの畝間通路118に存在する障害物までの自走作業車10からの距離D<sub>f</sub>が検出される。ステップS14において、距離D<sub>f</sub>が適正範囲内であるか否かを判定する。D<sub>f</sub>が大きく過ぎる場合は、ステップS16へ進み、走行用モータ68が正転され、自走作業車10を前進させて、作業車122の方へ接近させる。D<sub>f</sub>が小さ過ぎの場合は、ステップS18へ

8

進み、D<sub>r</sub>が適正値であるか否かを判定する。D<sub>r</sub>が適正値とは、自走作業車10の後ろに障害物がない状態であり、その場合は、ステップS20へ進み、走行用モータ68を逆転させて、自走作業車10を後進させ、自走作業車10を作業車122から離す。ステップS14において、D<sub>f</sub>が適正範囲内と判定されるか、ステップS18において、D<sub>r</sub>が適正値でない、すなわち自走作業車10の後ろ近傍の畝間通路118に障害物が存在している場合には、ステップS22へ進み、走行用モータ68が停止され、自走作業車10は停止する。

【0026】図1のフローチャートでは、自走作業車10の前後進が同時に制御されるが、自走作業車10の前進及び後進を個々に制御してもよい。すなわち、操作パネル116の前進ボタン132を押したときは、ステップS16の前進及びステップS22の停止のみを実施し、後進ボタン136を押したときは、ステップS20の後進及びステップS22の停止のみを実施する。

【0027】図2は操舵ルーチンのフローチャートである。このフローチャートに従って自走作業車10の走行制御を説明する。ステップS30では、自走作業車10の前側及び後ろ側の側方距離センサ34により左右両側の畝120の側面までの自走作業車10からの距離D<sub>w</sub>が検出される。ステップS32では、D<sub>w</sub>が適正範囲内であるか否かを判定する。D<sub>w</sub>が適正範囲内である場合は、ステップS38へ進み、自走作業車10を直進させる。D<sub>w</sub>が適正範囲でない場合、すなわち、自走作業車10が畝間通路118の中央から左右方向へ大きくずれている場合は、ステップS34へ進み、自走作業車10を畝間通路118の中央へ戻すように、左又は右へ操舵される。すなわち、操舵用モータ44を左又は右の操舵に対応する回転方向へ駆動し、これにより、左右一方のリミットスイッチ62がオフになるまで、円板部52が回転し、走行用前側駆動ユニット14及び走行用後側駆動ユニット16の箱型駆動車18が相互に逆方向へ旋回して、前輪28及び後輪30は逆位相で向きを変えられ、自走作業車10は接近している方の畝120から遠ざかる方向へ操舵される。ステップS36では、左又は右の操舵から所定時間が経過したか否かを判定する。所定時間が経過すると、ステップS38へ進み、操舵用モータ44を逆回転させて、自走作業車10を直進方向へ戻す。

【0028】実施例では、自走作業車10は作業車122に追隨することになっているが、この発明は作業車122以外の移動物体への自動追隨にも適用可能である。実施例では、自走作業車10は畝間通路118を走行するが、この発明は、畝間通路118以外の通路を移動物体と一列に走行するあらゆる場合に適用可能である。実施例は、便宜上、自走作業車10において、作業車122側を前方、反作業車122側を後方として説明しているが、作業車122側及び反作業車122側をそれぞれ前方及び後方とすると、又はその逆にすることは任意である。

## 【0029】

【発明の効果】請求項1、2、3の発明では、通路の前方における移動物体までの距離が検出され、その距離が適正範囲内になるように、自走作業車を前後進、前進、後進、又は停止させる。したがって、自走作業車が、畝間通路のような狭い幅の通路を作業車のような移動物体と一列になって追従、走行する作業へ円滑に適用できるとともに、移動物体の速度を検出するセンサを省略できるので、構造を簡単化できる。

【0030】請求項4の発明では、後方の通路に障害物10が存在するときは、停止手段が、自走作業車への移動物体の接近にもかかわらず、自走作業車の後進を中止するので、作業車の接近に伴う自走作業車の後進に因る障害物との衝突を防止できる。

【0031】請求項5の発明では、自走作業車は、側方距離センサにより検出された幅方向の障壁までの距離に基づいて操舵手段により操舵されるようになっているので、自走作業車が、通路の幅方向外側へ外れるのを防止しつつ、通路を円滑に追従させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】走行制御ルーチンのフローチャートである。

【図2】操舵ルーチンのフローチャートである。

【図3】自走作業車の平面図である。

【図4】自走作業車の側面図である。

【図5】走行用後側駆動ユニットの内部構造及び箱型車体内での走行用後側駆動ユニットの組付構造を側方\*

\*から見て示す図である。

【図6】走行用後側駆動ユニットの内部構造及び箱型車体内での走行用後側駆動ユニットの組付構造を正面から見て示す図である。

【図7】バスケットを装着された状態を二点鎖線で示した自走作業車の背面図である。

【図8】畝間通路において作業者に追従して走行している状態の側面図である。

【図9】操作パネルの平面図である。

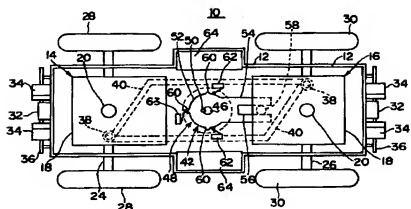
【図10】制御装置の上部への操作パネルの結合構造を示す斜視図である。

【図11】伸縮ロッドの両端部の結合構造を示す図である。

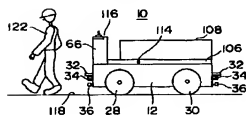
## 【符号の説明】

- 10 自走作業車
- 32 前後方向距離センサ（第1の前後方向距離センサ、第2の前後方向距離センサ）
- 34 側方距離センサ
- 44 操舵用モータ（操舵手段）
- 66 制御装置（前後進手段、前進手段、停止手段、後進手段、操舵手段）
- 68 走行用モータ（前後進手段、前進手段、停止手段、後進手段）
- 118 畝間通路（通路）
- 122 作業者（移動物体）

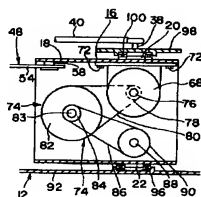
【図3】



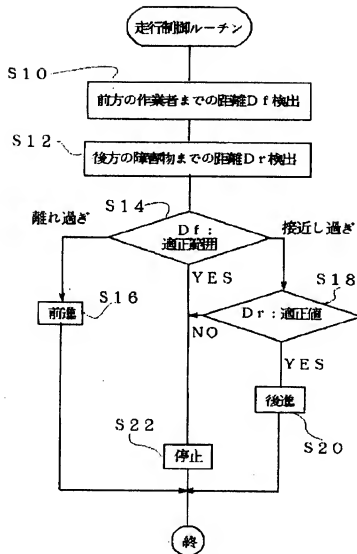
【図8】



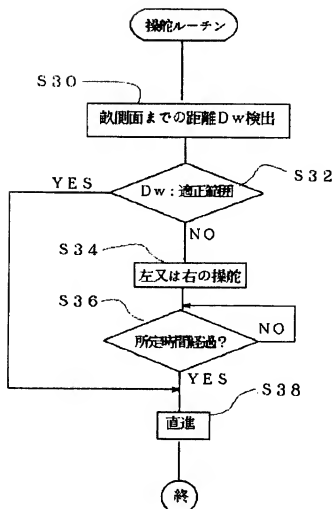
【図5】



【図1】

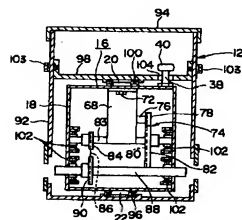
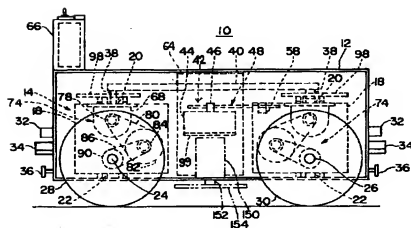


【図2】

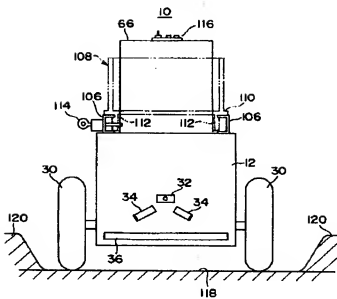


【図6】

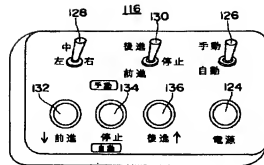
【図4】



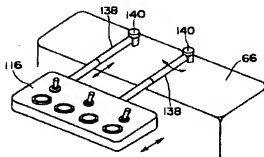
【図7】



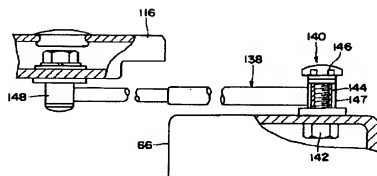
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 由美子  
千葉県東金市小沼田字成間1554-3 株式  
会社丸山製作所東金工場内

(72)発明者 北郷 徹久  
千葉県東金市小沼田字成間1554-3 株式  
会社丸山製作所東金工場内